

Estimation of central venous pressure by Doppler ultrasound at femoral vein

Thanh Tien Ho¹, Hung Manh Pham², Quan Anh Nguyen³✉

¹ Saint Paul General Hospital

² Hanoi Medical University

³ Vietnam National Heart Institute, Bach Mai Hospital

► Correspondence to

Quan Anh Nguyen, MD, MSc
Vietnam National Heart Institute,
Bach Mai Hospital, Hanoi, Vietnam
Email: anhquan.dr@gmail.com

► Received 10 March 2023
Accepted 30 March 2023
Published online 31 March 2023

To cite: Ho TT, Pham HM,
Nguyen QA, *et al.* *J Vietnam
Cardiol* 2023; **104**:19-32.

SUMMARY

Overview. Central Venous Pressure (CVP) is a useful parameter to guide the assessment of cardiac preload and vascular volume. Studies have shown a close correlation between femoral vein diameter and CVP with a highly predictive accuracy. However, in Vietnam, we have not found any studies specifying on this issue. Objectives. Find out the predictability of some doppler ultrasound parameters of femoral vein on CVP and some related factors in patients treated at Vietnam National Heart Institute, Bach Mai hospital.

Methods. A cross-sectional descriptive study was conducted at Vietnam National Heart Institute, Bach Mai hospital from September 2020 to October 2021 on 88 patients having indication for inserting central venous catheter. Collecting and analyzing information on clinical and laboratory characteristics, diameter index and flow velocity of the common femoral vein on ultrasound and finding out correlation with CVP measurement through central venous catheter.

Results. Right, left and mean common femoral vein diameters (FVD) are good parameters for predicting CVP, in which values of right and mean FVD are better predictors than values of left FVD. Right, left, and mean common femoral venous flow velocities (CFVv) are good parameters for predicting CVP, in which the values of right and mean CFVv are better predictors of CVP than values of left CFV.

Predictive values of CVP decrease (< 8 mmHg) are right FVD ≤ 5.6 mm or right CFVv ≤ 30.6 cm/s.

Predictive values of CVP elevation (>12 mmHg) are right FVD ≥ 8 mm or right CFVv ≥ 45.5 cm/s.

Conclusion. The parameters of common femoral vein on doppler ultrasound including vein diameter and venous flow velocity have good predictability of CVP and are less influenced by clinical and laboratory factors except state of acute pulmonary edema, renal failure.

Keywords: central venous pressure, Doppler ultrasound, common femoral vein diameter, common femoral vein flow velocity.

Dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm bằng siêu âm Doppler tĩnh mạch đùi

Hồ Tiến Thành¹, Phạm Mạnh Hùng², Nguyễn Anh Quân³✉

¹ Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn

² Trường Đại học Y Hà Nội

³ Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai

► Tác giả liên hệ

ThS.BS. Nguyễn Anh Quân
Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai, Hà Nội, Việt Nam.
Email: anhquan.dr@gmail.com

► Nhận ngày 10 tháng 03 năm 2023
Chấp nhận đăng ngày 30 tháng 03 năm 2023
Xuất bản online ngày 31 tháng 03 năm 2023

Mẫu trích dẫn: Ho TT, Phạm HM, Nguyen QA, et al. *J Vietnam Cardiol* 2023; **104**:19-32.

TÓM TẮT

Đặt vấn đề. Áp lực tĩnh mạch trung tâm (Central Venous Pressure-CVP) là một giá trị hữu ích để hướng dẫn đánh giá tình trạng tiền tải của tim và thể tích mạch máu. Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra mối tương quan chặt chẽ của đường kính tĩnh mạch (TM) đùi với CVP với giá trị dự đoán chính xác khá cao. Tuy nhiên tại Việt Nam, chúng tôi chưa tìm thấy những nghiên cứu nào chi tiết về vấn đề này.

Mục tiêu nghiên cứu. Tìm hiểu khả năng dự đoán CVP của một số thông số siêu âm doppler TM đùi và một số yếu tố ảnh hưởng ở bệnh nhân điều trị tại Viện Tim mạch-Bệnh viện Bạch Mai.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu. Nghiên cứu mô tả cắt ngang tiến hành tại Viện Tim mạch-Bệnh viện Bạch Mai từ tháng 09/2020 đến tháng 10/2021 trên 88 bệnh nhân có chỉ định đặt catheter TM trung tâm. Thu thập và tiến hành phân tích các thông tin về đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng, chỉ số đường kính và vận tốc dòng chảy tại TM đùi chung trên siêu âm với chỉ số đo CVP qua catheter TM trung tâm.

Kết quả. Đường kính TM đùi chung (FVD) bên phải, bên trái và trung bình là các thông số tốt để dự đoán CVP,

trong đó giá trị của FVD bên phải và trung bình có khả năng dự đoán tốt hơn giá trị của FVD bên trái. Vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung (CFVv) bên phải, bên trái và trung bình là các thông số tốt để dự đoán CVP, trong đó giá trị của CFVv bên phải và trung bình có khả năng dự đoán CVP tốt hơn so với giá trị CFVv bên trái.

Dự đoán giảm CVP (<8 mmHg): khi FVD bên phải ≤ 5,6 mm hoặc CFVv bên phải ≤ 30,6 cm/s.

Dự đoán tăng CVP (>12 mmHg): khi FVD bên phải ≥ 8 mm hoặc CFVv bên phải ≥ 45,5 cm/s.

Kết luận. Các thông số của TM đùi chung trên siêu âm doppler bao gồm đường kính TM và vận tốc dòng chảy TM có khả năng dự đoán CVP tốt và ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố lâm sàng và cận lâm sàng trong điều trị, ngoại trừ các yếu tố: phù phổi cấp, suy thận.

Từ khóa: áp lực tĩnh mạch trung tâm, siêu âm Doppler, đường kính tĩnh mạch đùi chung, vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Áp lực tĩnh mạch trung tâm (Central Venous Pressure-CVP) là áp lực máu trong tĩnh mạch (TM) chủ trên, gần tâm nhĩ phải của tim, phản ánh lượng máu trở về tim và khả năng tim bơm máu trở lại hệ thống động mạch.

Trong thực hành lâm sàng CVP là một giá trị hữu ích để hướng dẫn đánh giá tình trạng tiền tải của tim và thể tích mạch máu. CVP thường được sử dụng để đánh giá tình trạng huyết động, hỗ trợ chẩn đoán suy tim bên phải và giúp hướng dẫn hồi sức bằng dịch, đặc biệt tại khoa chăm sóc tích cực. Đo CVP qua catheter là tiêu chuẩn vàng để đánh giá giá trị của CVP. Tuy nhiên, đặt catheter TM trung tâm là một kỹ thuật xâm lấn với yêu cầu về trang thiết bị và nhân viên y tế có chuyên môn cao để thực hiện, có thể có biến chứng như tràn khí, tràn máu màng phổi, thủng động mạch, tổn thương thần kinh,... và CVP đo tại một thời điểm không còn giá trị định hướng cho truyền dịch trong những bệnh nhân có hồi sức bằng dịch. Các kỹ thuật đo lường không xâm lấn để dự đoán CVP đã và đang được nghiên cứu áp dụng trong điều trị lâm sàng như đánh giá áp lực TM cảnh, tình trạng xẹp TM ngoại vi, siêu âm TM chủ dưới và siêu âm TM đùi. Trong số này, đo đường kính TM đùi chung (FVD) bằng siêu âm doppler mạch máu đã được chứng minh là đáng tin cậy để truyền tải thông tin về CVP. Tuy nhiên tại Việt Nam, chúng tôi chưa tìm thấy những nghiên cứu nào chi tiết về vấn đề này. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu: "**Dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm bằng siêu âm doppler tĩnh mạch đùi**".

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên bệnh nhân điều trị nội trú tại Viện Tim mạch - Bệnh viện Bạch Mai có chỉ định đặt catheter TM trung tâm từ tháng 09/2020 đến tháng 10/2021.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

Bệnh nhân trên 18 tuổi.

Bệnh nhân (hoặc người đại diện hợp pháp trong trường hợp đối tượng mất năng lực hành vi) đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ:

Bệnh nhân có huyết khối TM chi dưới, bệnh nhân có suy TM cấp hoặc mạn tính chi dưới, bệnh nhân không nằm ngửa được, bệnh nhân có tăng áp lực ổ bụng, bệnh nhân có hở van 3 lá nhiều, bệnh nhân xơ gan, ung thư gan, phụ nữ có thai.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu mô tả cắt ngang

Cỡ mẫu: Chọn tất cả các đối tượng thỏa mãn tiêu chuẩn trong khoảng thời gian từ tháng 01/09/2020 – 30/10/2021 để tiến hành lấy số liệu.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện theo trình tự thời gian, chọn tất cả người bệnh và hồ sơ bệnh án có đủ tiêu chuẩn lựa chọn.

Thống kê và xử lý số liệu: Số liệu thu thập được nhập bằng phần mềm Microsoft Exel 2016 và xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Từ tháng 9/2020 đến tháng 10/2021 có 88 bệnh nhân được lựa chọn vào nghiên cứu.

Bảng 1. Đặc điểm nhân trắc học của đối tượng nghiên cứu (N=88)

| Đặc điểm | Số bệnh nhân | % |
|--------------------------|--------------|------|
| Giới | | |
| Nam | 59 | 67,1 |
| Nữ | 29 | 32,9 |
| Tuổi trung bình ± SD | 70,4 ± 11,5 | |
| Nhóm tuổi | | |
| 40-54 | 6 | 6,8 |
| 55-64 | 21 | 23,9 |
| 65-74 | 26 | 29,6 |
| ≥75 | 35 | 39,7 |
| BMI (kg/m ²) | | |
| Trung bình ± SD | 21,9 ± 2,1 | |
| Thấp (<18,5) | 5 | 5,7 |
| Bình thường (18,5- 22,9) | 60 | 68,2 |
| Thừa cân (23- 24,9) | 13 | 14,7 |
| Béo phì độ I (25- 29,9) | 10 | 11,3 |

Bảng 2. Đặc điểm giá trị CVP đo bằng catheter (N=88)

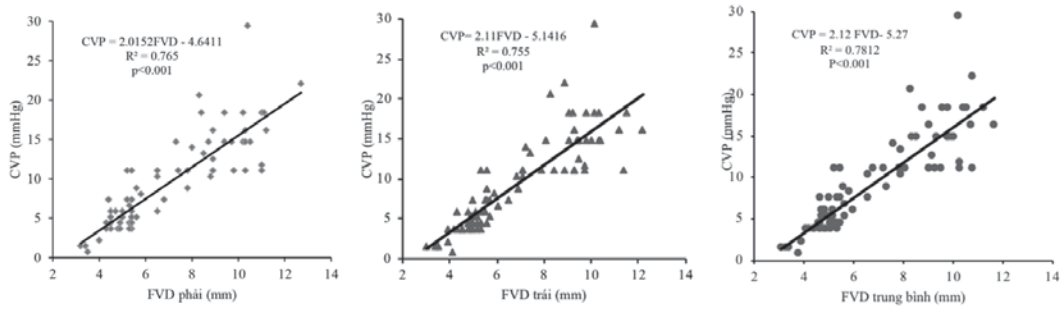
| Giá trị CVP (mmHg) | Giá trị |
|---------------------|-------------|
| Giá trị nhỏ nhất | 0,74 |
| Giá trị lớn nhất | 29,44 |
| CVP trung bình ± SD | 9,11 ± 5,74 |

Bảng 3. Đặc điểm phân nhóm theo CVP đo bằng catheter (N=88)

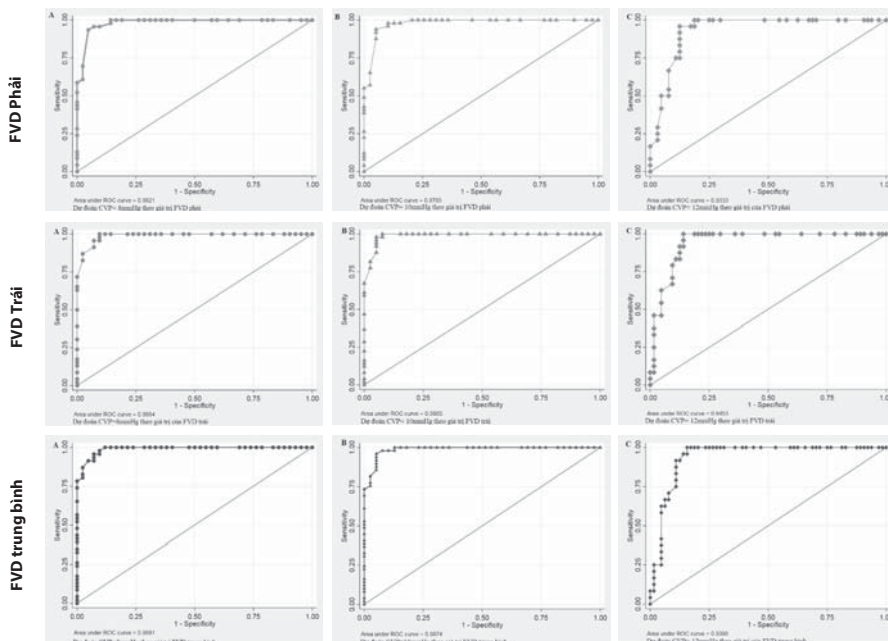
| Giá trị CVP (mmHg) | Số bệnh nhân | % |
|-------------------------|--------------|------|
| Thấp (<8 mmHg) | 46 | 52,3 |
| Dự báo thấp (<10 mmHg) | 49 | 55,7 |
| Bình thường (8- 12mmHg) | 18 | 20,5 |
| Cao (>12 mmHg) | 24 | 27,3 |

Bảng 4. Đặc điểm các thông số về siêu âm doppler TM đùi (N=88)

| Đặc điểm | Giá trị nhỏ nhất | Giá trị lớn nhất | Trung bình ± SD | p (T-test) |
|---|------------------|------------------|-----------------|------------|
| Đường kính TM đùi FVD (mm) | | | | |
| Bên trái | 3 | 12,2 | 6,75±2,37 | 0,85 |
| Bên phải | 3,2 | 12,7 | 6,82±2,49 | |
| Trung bình | 3,1 | 11,7 | 6,79±2,40 | - |
| Vận tốc dòng chảy TM đùi chung CFVv (cm/s) | | | | |
| Bên trái | 10,7 | 65 | 36,58±14,37 | 0,46 |
| Bên phải | 9,1 | 76 | 34,95±14,9 | |
| Trung bình | 9,9 | 68,5 | 35,76±14,9 | - |



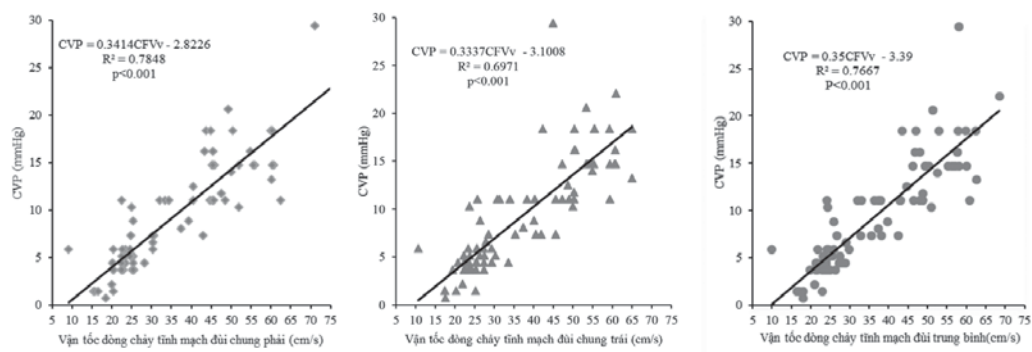
Biểu đồ 1. Khả năng dự đoán CVP của một số thông số siêu âm doppler TM đùi chung



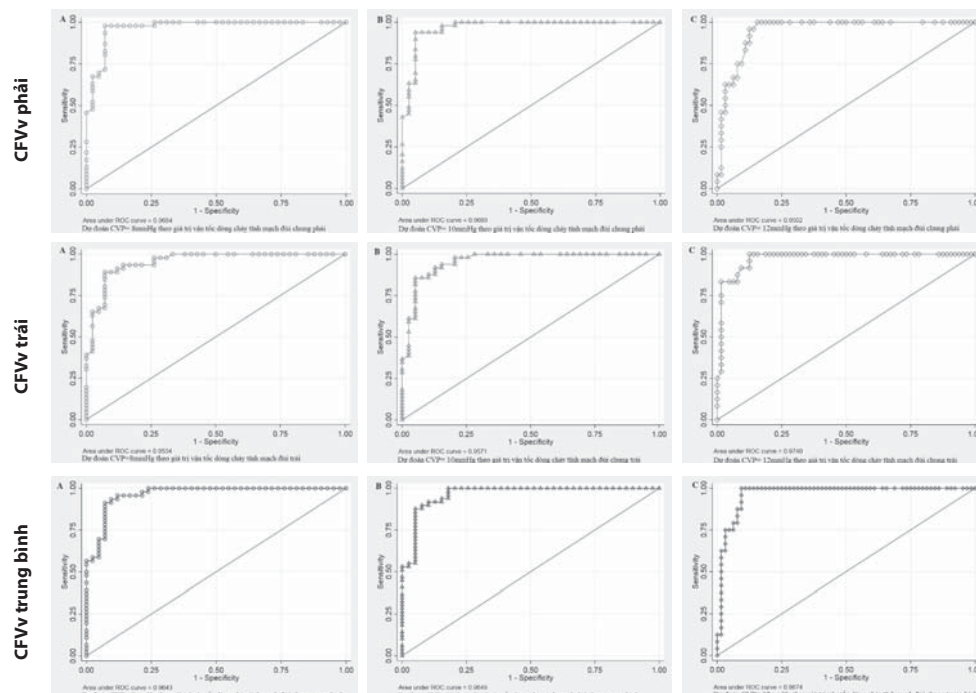
Biểu đồ 2. Biểu đồ ROC dự đoán các giá trị của CVP theo FVD

Bảng 5. Điểm cắt FVD với CVP trong nhóm nghiên cứu

| Thông số CVP | | Điểm cắt FVD | AUC | Độ nhạy (%) | Độ đặc hiệu (%) | Giá trị CDDT (%) | Giá trị CDAT (%) | Độ chính xác (%) |
|--------------|----------|--------------|--------|-------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Bên phải | <8 mmHg | ≤ 5,6 mm | 0,9425 | 95,6 | 92,8 | 93,6 | 95,1 | 94,3 |
| | <10 mmHg | ≤ 6,8 mm | 0,9385 | 98,0 | 89,7 | 92,3 | 97,2 | 94,3 |
| | >12 mmHg | ≥ 8 mm | 0,8958 | 95,8 | 87,5 | 74,2 | 98,2 | 89,8 |
| Bên trái | <8 mmHg | ≤ 6,0 mm | 0,9415 | 97,8 | 90,5 | 91,8 | 97,4 | 94,3 |
| | <10 mmHg | ≤ 6,5 mm | 0,9642 | 98,0 | 94,9 | 96,0 | 97,2 | 96,6 |
| | >12 mmHg | ≥ 8,1 mm | 0,8958 | 91,7 | 87,5 | 73,3 | 96,6 | 88,6 |
| Trung bình | <8 mmHg | ≤ 6,0 mm | 0,9415 | 97,8 | 90,5 | 91,8 | 97,4 | 94,3 |
| | <10 mmHg | ≤ 6,7 mm | 0,9513 | 98,0 | 92,3 | 94,1 | 97,3 | 95,5 |
| | >12 mmHg | ≥ 8,3 mm | 0,9036 | 91,7 | 89,1 | 75,8 | 96,6 | 89,8 |



Biểu đồ 3. Mỗi tương quan giữa vận tốc dòng chảy TM đùi chung (CFVv) và CVP



Biểu đồ 4. Biểu đồ ROC dự đoán các giá trị của CVP theo vận tốc dòng chảy của TM đùi chung (CFVv)

Bảng 6. Điểm cắt vận tốc dòng chảy TM đùi chung với CVP

| Thông số CVP | | Điểm cắt vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung | AUC | Độ nhạy (%) | Độ đặc hiệu (%) | Giá trị CĐDT (%) | Giá trị CĐAT (%) | Độ chính xác (%) |
|--------------|---------|--|--------|-------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Bên phải | <8 mmHg | ≤30,6cm/s | 0,9317 | 97,8 | 92,6 | 93,8 | 97,5 | 95,5 |
| | <10mmHg | ≤32cm/s | 0,9309 | 93,8 | 92,3 | 93,9 | 92,3 | 93,2 |
| | >12mmHg | ≥45,5 cm/s | 0,8359 | 75,0 | 92,2 | 78,2 | 90,8 | 87,5 |
| Bên trái | <8mmHg | ≤33,6 cm/s | 0,8970 | 91,3 | 88,1 | 89,4 | 90,2 | 89,8 |
| | <10mmHg | ≤35,4 cm/s | 0,8747 | 89,8 | 87,2 | 89,8 | 87,2 | 88,6 |
| | >12mmHg | ≥48,7cm/s | 0,8984 | 87,5 | 92,2 | 80,8 | 95,2 | 90,9 |
| Trung bình | <8mmHg | ≤32,9cm/s | 0,9089 | 93,5 | 90,5 | 91,5 | 92,7 | 92,0 |
| | <10mmHg | ≤35,6cm/s | 0,9079 | 91,8 | 89,7 | 91,8 | 89,7 | 90,9 |
| | >12mmHg | ≥46,9cm/s | 0,8984 | 87,5 | 92,2 | 80,8 | 95,2 | 90,9 |

Bảng 7. Phân tích hồi quy tuyến tính xác định các yếu tố về chỉ số nhân trắc và đặc điểm trong quá trình điều trị ảnh hưởng đến các thông số của siêu âm doppler TM đùi trung bình

| Đặc điểm | | Giá trị của FVD trung bình (Mean±SD) | β | p | Giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trung bình (Mean±SD) | β | p |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------|-------|--|-------|-------|
| Giới | Nam | 6,5±2,3 | ref | | 34,8 ± 15,0 | ref | |
| | Nữ | 7,3±2,6 | 0,78 | 0,15 | 37,7±13,2 | 2,90 | 0,377 |
| Nhóm tuổi | 40-64 | 7,4±2,6 | ref | | 40,1±16,5 | ref | |
| | 65-74 | 5,9±2,0 | -1,50 | 0,022 | 31,6±11,7 | -8,46 | 0,032 |
| | ≥75 | 6,9±2,4 | -0,49 | 0,417 | 35,5±13,9 | -4,61 | 0,207 |
| BMI (kg/m ²) | Bình thường (18,5- 22,9) | 6,7±2,4 | ref | | 35,7±15,2 | ref | |
| | Thấp (<18,5) | 6,5±2,9 | -0,22 | 0,844 | 28,1 ± 11,2 | -7,56 | 0,258 |
| | Thừa cân (23- 24,9) | 6,3±2,4 | -0,47 | 0,525 | 33,6±12,4 | -2,09 | 0,633 |
| | Béo phì độ I (25- 29,9) | 8,0±2,2 | 1,32 | 0,111 | 43,1±11,2 | 7,48 | 0,129 |
| Thở máy | Không | 6,6±2,4 | ref | | 34,7±14,5 | ref | |
| | Có | 7,9±2,3 | 1,30 | 0,072 | 41,6±12,4 | 6,87 | 0,112 |
| Sử dụng thuốc vận mạch | Không | 6,2±2,4 | ref | | 33,2±13,3 | ref | |
| | Có | 7,3±2,3 | 1,09 | 0,032 | 38,3±15,1 | 5,09 | 0,097 |

Bảng 8. Phân tích hồi quy tuyến tính xác định các bệnh lý ảnh hưởng đến các thông số siêu âm doppler TM đùi chung trung bình

| Đặc điểm | Giá trị của FVD trung bình (Mean±SD) | | β | p | Giá trị của CFVv trung bình (Mean±SD) | | β | p |
|---------------|--------------------------------------|---------|-------|--------|---------------------------------------|-----------|-------|-------|
| | Không bệnh | Bệnh | | | Không bệnh | Bệnh | | |
| Suy tim | 5.3±1,4 | 7.4±2.5 | 2.13 | <0.001 | 28.4±8.4 | 38.9±15.2 | 10.4 | 0.002 |
| Tăng huyết áp | 6.9±2.7 | 6.7±2,2 | -0.22 | 0.670 | 37.0±16,6 | 34.9±12.7 | -2.11 | 0.502 |

| Đặc điểm | Giá trị của FVD trung bình (Mean±SD) | | β | p | Giá trị của CFVv trung bình (Mean±SD) | | β | p |
|-------------------|--------------------------------------|---------|-------|-------|---------------------------------------|-----------|-------|-------|
| | Không bệnh | Bệnh | | | Không bệnh | Bệnh | | |
| Nhồi máu cơ tim | 7.1±2.7 | 6.4±2.0 | 0.76 | 0.140 | 38.7±15.9 | 32.6±11.9 | -6.06 | 0.048 |
| Shock tim | 6.6±2.4 | 7.3±2.3 | 0.72 | 0.192 | 34.9±14.8 | 37.5±13.6 | 2.56 | 0.445 |
| Rung nhĩ | 6.6±2.3 | 7.4±2.7 | 0.76 | 0.220 | 34.3±13.8 | 41.1±15.4 | 6.85 | 0.066 |
| Hở van 2 lá | 6.8±2.3 | 6.4±3.6 | -0.44 | 0.666 | 35.9±14.2 | 33.3±17.4 | -2,70 | 0.660 |
| Viêm phổi | 6.5±2.4 | 7.3±2.4 | 0.80 | 0.128 | 33.1±13.7 | 39.8±14.7 | 6.63 | 0.034 |
| Phù phổi cấp | 6.4±2.3 | 8.1±2.2 | 1.74 | 0.003 | 33.7±14.4 | 42.4±13.6 | 8.77 | 0.014 |
| Suy thận | 6.5±2.3 | 7.5±2.5 | 1.06 | 0.053 | 33.0±13.4 | 41.7±14.8 | 8.77 | 0.007 |
| Đái tháo đường | 6.8±2,5 | 6.8±2,3 | 0.08 | 0.884 | 35.7±14.6 | 35.8±14.0 | -0.02 | 0.995 |
| Nhiễm khuẩn huyết | 6.8±2.4 | 6.9±2.6 | 0.12 | 0.844 | 35.2±14,1 | 37.8±15,6 | 2.63 | 0.475 |
| Shock nhiễm khuẩn | 6.8±2.4 | 6.9±2.6 | 0.12 | 0.844 | 35.2±14,1 | 37.8±15,6 | 2.63 | 0.475 |

Bảng 9. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến xác định yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán CVP của FVD

| Đặc điểm | FVD bên phải | | | FVD bên trái | | | FVD bên trung bình | | |
|------------------------|--------------|----|----------------|--------------|--------|----------------|--------------------|--------|----------------|
| | p | p* | R ² | p | p* | R ² | p | p* | R ² |
| Nhóm tuổi | 0,563 | - | - | 0,750 | - | - | 0,631 | - | - |
| Sử dụng thuốc vận mạch | 0,536 | - | - | 0,559 | - | - | 0,955 | - | - |
| Suy tim | 0,536 | - | - | 0,158 | - | - | 0,286 | - | - |
| Phù phổi cấp | 0,069 | - | - | 0,009 | 0,005 | 0,7735 | 0,019 | 0,012 | 0.7923 |
| CVP | <0,001 | - | - | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,001 | |

Bảng 10. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến xác định yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán CVP và CFVv

| Đặc điểm | CFVv bên phải | | | CFVv bên trái | | | CFVv trung bình | | |
|-----------------|---------------|--------|----------------|---------------|--------|----------------|-----------------|--------|----------------|
| | p | p* | R ² | p | p** | R ² | p | p* | R ² |
| Nhóm tuổi | 0,209 | - | - | 0,442 | - | - | 0,284 | - | - |
| Suy tim | 0,200 | - | - | 0,438 | - | - | 0,276 | - | - |
| Nhồi máu cơ tim | 0,309 | - | - | 0,869 | - | - | 0,543 | - | - |
| Viêm phổi | 0,055 | - | - | 0,062 | - | - | 0,05 | - | - |
| Phù phổi cấp | 0,469 | - | - | 0,084 | - | - | 0,177 | - | - |
| Suy thận | 0,010 | 0,035 | 0,7911 | 0,005 | 0,006 | 0,7164 | 0,004 | 0,009 | 0,7798 |
| CVP | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,001 | |

BÀN LUẬN

Các nghiên cứu trước đó đã chỉ ra rằng FVD là giá trị tốt để dự đoán CVP. Theo kết quả phân tích hồi quy tuyến tính về mối tương giữa FVD và CVP cho thấy FVD bên phải, bên trái và FVD trung bình đều có mối tương quan chặt chẽ có ý nghĩa thống kê với CVP lần lượt theo các theo phương trình tuyến CVP = 2.0152FVD - 4.6411 ($R^2 = 0,765$ và $p < 0,001$), CVP = 2.11FVD - 5.1416 ($R^2 = 0,755$ và $p < 0,001$), và CVP = 2.12 FVD - 5.27 ($R^2 = 0,7812$ và $p < 0,001$). Trong đó giá trị FVD trung bình có mối tương quan với CVP mạnh hơn FVD phải và trái. Mối tương quan thuận có ý nghĩa thống kê của FVD bên phải và CVP theo nghiên cứu của Roy J. Cho và cộng sự (2016) được đưa ra theo phương trình tuyến tính CVP (mmHg) = 8,7FVD + 2,6 ($R^2 = 0,66$, $p < 0,05$), nghiên cứu Akram Malik và cộng sự (2016) đưa ra mối tương quan theo phương trình tuyến tính CVP (cmH₂O) = 10,718FVD - 0,039 ($R^2 = 0,745$, $p < 0,05$). Ngoài ra mối tương quan giữa FVD và CVP được báo cáo trong nghiên cứu của chúng tôi có mối tương quan mạnh hơn so với mối tương quan giữa IVC và CVP của tác giả Lê Văn Tuấn (2018), tác giả đã báo cáo về mối tương quan thuận thống kê của IVC và CVP với $R^2 = 0,74$, $p < 0,01$. Kết quả phân tích ROC trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy FVD phải, FVD trái và FVD trung bình đều là các giá trị tốt cho dự đoán các giá trị của CVP. Diện tích dưới đường cong (AUC) của các biểu đồ ROC tương ứng cho dự đoán các giá trị CVP < 8mmHg, CVP < 10mmHg và CVP > 12mmHg của FVD phải lần lượt là 0,9821, 0,9785 và 0,9333 ($p < 0,001$); FVD trái lần lượt là 0,9884, 0,9885 và 0,9453 ($p < 0,001$); FVD trung bình lần lượt là 0,9891, 0,9874 và 0,9398 ($p < 0,001$). Trong nghiên cứu của Roy J. Cho và cộng sự (2016) giá trị AUC của biểu đồ ROC tương ứng cho dự đoán các giá trị CVP < 8mmHg, CVP < 10mmHg và CVP > 12mmHg lần lượt là 0,972, 0,806 và 0,89. Các giá trị cho dự đoán của CVP theo các giá trị của FVD bên phải, FVD bên trái và FVD trung bình là tương đối tương đồng nhau với các giá trị tương ứng là $\leq 5,6\text{mm}$; $\leq 6,0\text{mm}$ và $\leq 6,0\text{mm}$ cho dự đoán giá trị của CVP < 8mmHg; $\leq 6,8\text{mm}$, $\leq 6,5\text{mm}$ và $\leq 6,7\text{mm}$ cho giá trị dự đoán của CVP < 10mmHg; và

$\geq 8\text{mm}$, $\geq 8,1\text{mm}$ và $\geq 8,3\text{mm}$ cho giá trị dự đoán của CVP < 12mmHg. Các giá trị FVD cho dự đoán các chẩn đoán của CVP trong nghiên cứu của chúng tôi nhỏ hơn so với các giá trị tương ứng trong quần thể nghiên cứu của Roy J. Cho và cộng sự (2016) đưa ra giá trị FVD bên phải $\leq 7\text{mm}$ là giá trị dự đoán của CPV < 8mmHg; giá trị FVD bên phải $\leq 8\text{mm}$ là giá trị dự đoán của CPV < 10mmHg và FVD bên phải > 10mm là giá trị dự đoán của CPV > 12mmHg, sự khác biệt về các giá trị của FVD tương ứng cho dự đoán các giá trị chuẩn đoán CVP là do sự khác biệt từ đặc điểm về nhân trắc cũng như khác biệt về đặc điểm dân tộc học của 2 quần thể nghiên cứu. Dựa theo giá trị phân tích của diện tích dưới đường cong AUC của phân tích ROC và theo các chỉ số đánh giá về khả năng chuẩn đoán bao gồm độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác, giá trị CĐDT và giá trị CĐÂT của cả 3 giá trị FVD phải, FVD trái và FVD trung bình cho thấy cả 3 giá trị đều là các thông số tốt cho đánh giá CVP với độ nhạy và độ đặc hiệu để lớn hơn 87% cho tất cả các giá trị tương ứng của CVP < 8mmHG, CVP < 10mmHG và CVP > 12mmHG. Theo kết quả thì giá trị FVD trung bình có các thông số cho dự đoán các giá trị của CVP là tốt hơn các thông số FVD bên phải và FVD bên trái; và các giá trị chẩn đoán của FVD cho dự đoán các giá trị của CVP bên phải cũng cho thấy là tốt hơn các giá trị của FVD bên trái. Theo kết quả nghiên cứu của Roy J. Cho và cộng sự (2016): FVD bên phải $\leq 0,7$ cm được xác định cho dự đoán giá trị thấp của CVP (CVP < 8mmHg), với độ nhạy là 95% and độ đặc hiệu là 89% và AUC = 0,97 (95% CI = 0,94– 0,99). Giá trị FVD bên phải $\leq 0,8$ cm được xác định cho dự đoán giá của CVP $\leq 10\text{mmHg}$ với độ nhạy là 77%, độ đặc hiệu 95%, giá trị CĐDT là 89%, CĐÂT là 90% và AUC = 0,894 (95% CI = 0,82 -0,97). Giá trị FVD bên phải $\geq 1,0\text{cm}$ được xác định cho dự đoán giá của CVP > 12mmHg với độ nhạy là 70%, độ đặc hiệu 70% và AUC = 0,80 (95% CI = 0,72–0,89). Các giá trị chẩn đoán cho độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị CĐDT, giá trị CĐÂT cho dự đoán các giá trị chẩn đoán của CVP theo các giá trị của FVD bên phải, bên trái và trung bình trong nghiên của chúng tôi là tương đối cao với giá trị > 90% cho hầu hết các giá trị chẩn

đoán, và giá trị này là cao hơn so với các nghiên cứu về mối tương quan giữa FVD và CVP trước đó.

Theo kết quả phân tích hồi quy tuyến tính về mối tương quan vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, bên trái và trung bình với CVP trong nghiên cứu của chúng tôi đều chỉ ra rằng vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung là thông số tốt để dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm. Trong đó giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung phải có mối tương quan với CVP mạnh hơn vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trái và trung bình. Kết quả mối tương quan của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung và CVP so với mối tương quan của FVD và CVP trong nghiên cứu là tương đối tương đồng nhau, và mối tương quan của vận tốc tĩnh mạch đùi và CVP trong nghiên cứu của chúng tôi là chặt chẽ hơn mối tương quan của FVD và CVP trong các nghiên cứu trước đó của Roy J. Cho và cộng sự (2016) và của Akram Malik và cộng sự (2016). Kết quả phân tích ROC trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi bên phải, bên trái và trung bình đều là các giá trị tốt cho dự đoán các giá trị của CVP với diện tích dưới đường cong (AUC) của các biểu đồ ROC tương ứng cho dự đoán các giá trị CVP < 8mmHg, CVP < 10mmHg và CVP > 12mmHg của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi bên phải lần lượt là 0,9684, 0,9689 và 0,9502 ($p < 0,001$); của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi bên trái lần lượt là 0,9534, 0,9571 và 0,9740 ($p < 0,001$); của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trung bình lần lượt là 0,9643, 0,9649 và 0,9674 ($p < 0,001$). Các giá trị AUC cho dự đoán CVP của chúng tôi là cao hơn giá trị của các nghiên cứu trước đó cho dự đoán CVP. Điểm cắt thích hợp của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung cho các giá trị dự đoán của CVP được xác định dựa vào xác định giá trị lớn nhất của chỉ số Youden index = độ nhạy + độ đặc hiệu - 1 theo các giá trị tương ứng. Các giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, bên trái và trung bình là các giá trị tốt cho dự đoán các giá trị của CVP. Các giá trị cho dự đoán của CVP theo các giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên trái và vận tốc

dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trung bình là tương đối tương đồng nhau với các giá trị tương ứng là $\leq 30,6\text{cm/s}$; $\leq 33,6\text{ cm/s}$ và $\leq 32,9\text{cm/s}$ cho dự đoán giá trị của CVP < 8mmHg; $\leq 32\text{cm/s}$, $\leq 35,4\text{ cm/s}$ và $\leq 35,6\text{cm/s}$ cho giá trị dự đoán của CVP < 10mmHg; và $\geq 45,5\text{cm/s}$, $\geq 48,7\text{cm/s}$ và $\geq 46,9\text{cm/s}$ cho giá trị dự đoán của CVP < 12mmHg. Dự theo giá trị phân tích của diện tích dưới đường cong AUC của phân tích ROC và theo các chỉ số đánh giá về khả năng chuẩn đoán bao gồm độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác, giá trị CĐDT và giá trị CĐĐT của cả 3 giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên trái và vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trung bình cho thấy cả 3 giá trị đều là các thông số tốt cho đánh giá CVP với độ nhạy và độ đặc hiệu để lớn hơn 75% cho tất cả các giá trị tương ứng của CVP < 8mmHg, CVP < 10mmHg và CVP > 12mmHg. Các giá trị chẩn đoán cho độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác, giá trị CĐDT, giá trị CĐĐT cho dự đoán CVP theo vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung của chúng tôi là cao hơn các giá trị chẩn đoán theo tác giả Roy J. Cho và cộng sự (2016) và Akram Malik và cộng sự (2016). Theo kết quả của chúng tôi thì giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trung bình có các thông số cho dự đoán các giá trị của CVP là tốt hơn các thông số vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải và vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên trái; và các giá trị chẩn đoán của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung cho dự đoán các giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên trái cho thấy là tốt hơn các giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải.

Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến xác định các yếu tố về chỉ số nhân trắc và đặc điểm trong quá trình điều trị liên quan đến giá trị FVD cho thấy giá trị của tất cả các giá trị của FVD bên phải, bên trái, và trung bình có sự khác biệt đáng kể có ý nghĩa thống kê về tuổi và tình trạng sử dụng thuốc vận mạch. FVD giảm khi tuổi của bệnh nhân tăng lên, trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng giá trị FVD của bệnh nhân 64-75 tuổi nhỏ hơn đáng kể so với giá trị FVD của bệnh nhân 40-64 tuổi. Kết

quả này là tương đồng với các nghiên cứu trước đó, tác giả Arnost Froněk và cộng sự (2001) đã báo cáo rằng FVD và CFVv là giảm theo tuổi tác rõ rệt và Jonas Keiler (2019) cũng báo cáo về giá trị của FVD ở nhóm tuổi >65 là thấp hơn đáng kể so với nhóm bệnh nhân khác. Nghiên cứu của chúng tôi cũng chỉ ra rằng giá trị FVD của bệnh nhân có sử dụng thuốc vận mạch lớn hơn đáng kể so với giá trị FVD của bệnh nhân không sử dụng thuốc vận mạch. Sự khác biệt này được giải thích do theo do ảnh hưởng tình trạng bệnh đến chức năng của hệ tuần hoàn, bệnh nhân được chỉ định sử dụng thuốc vận mạch khi có tình trạng rối loạn tuần hoàn và hô hấp như shock phản vệ, ngừng hô hấp tuần hoàn, co thắt phế quản... các trường hợp bệnh nhân trên thường có ứ trệ tuần hoàn và giảm hồi lưu tĩnh mạch, dẫn đến thể tích máu trong các tĩnh mạch ngoại vi tăng góp phần là tăng đường kính của các tĩnh mạch ngoại vi. Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng báo cáo rằng giá trị FVD của bệnh nhân có bệnh lý suy tim và bệnh lý phù phổi cấp lớn hơn đáng kể so với so với giá trị FVD của bệnh nhân không có suy tim và phù phổi cấp. Suy tim là một hội chứng lâm sàng phức tạp do rối loạn cấu trúc hoặc chức năng của tim làm suy giảm khả năng đổ đầy hoặc tống máu vào tâm thất đối với hệ tuần hoàn dẫn đến tình trạng mệt mỏi và khó thở, giảm khả năng chịu đựng khi gắng sức và giữ nước (phù phổi và ngoại vi). Suy tim trái gây khó thở và mệt mỏi, suy tim phải gây ứ trệ tuần hoàn ngoại biên. Khi suy tim, tim không thể cung cấp đủ máu cho các nhu cầu chuyển hóa, và sự gia tăng áp lực động mạch phổi hoặc tăng áp lực trên hệ thống tĩnh mạch sẽ dẫn đến ứ đọng dịch ở ngoại biên. Phù phổi cấp là tình trạng bệnh lý với sự tích tụ bất thường của dịch ngoại mạch trong nhu mô phổi. Quá trình này dẫn đến giảm trao đổi khí ở phế nang, tiến triển đến khả năng gây suy hô hấp. Căn nguyên của nó hoặc là do quá trình tim mạch không thể loại bỏ đủ máu ra khỏi tuần hoàn phổi hoặc không do tim mạch kết tủa do tổn thương nhu mô phổi. Tình trạng ứ dịch ngoại vi dẫn đến sự gia áp lực tĩnh mạch ngoại vi, trong đó có tĩnh mạch chi dưới, sự tăng áp lực trong lòng mạch là nguyên nhân tác

động tăng đường kính mạch. Tình trạng phù phổi cấp có thể dẫn đến tăng sức cản động mạch phổi và tăng áp lực vùng cạnh tim dẫn đến tăng áp lực nhĩ phải và tăng lưu thông máu. Ngoài ra các nghiên cứu của Arnost Froněk (2001) và Jonas Keiler (2019) cũng đưa ra báo cáo về sự khác biệt của FVD là liên quan đến giới, chỉ số BMI và theo chủng tộc. Các tác giả trên báo cáo rằng FVD ở nam lớn hơn đáng kể so với nữ và FVD tăng lên theo sự tăng lên của chỉ số BMI. Trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi khi đánh giá về sự khác biệt của FVD theo giới và chỉ số BMI cũng đưa ra kết quả về FVD ở nam lớn hơn so với nữ và FVD tăng lên theo sự tăng lên của chỉ số BMI, tuy nhiên sự khác biệt này chưa đạt được ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Sự khác biệt về kết quả giá trị FVD so với các nghiên cứu khác là do sự khác biệt về quần thể nghiên cứu về và thiết kế nghiên cứu trong các nghiên cứu.

Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của FVD được khảo sát dựa theo các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến giá trị của FVD trong nghiên cứu đã được xác định bao gồm nhóm tuổi, tình trạng sử dụng thuốc vận mạch, bệnh lý suy tim và bệnh lý phù phổi cấp. Theo kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đa biến của FVD và CVP đã chỉ ra mối tương quan thống kê của FVD bên trái và trung bình với CVP và bệnh lý phù phổi cấp vẫn được duy trì với $p < 0,05$, trong khi mối liên quan của FVD với nhóm tuổi, tình trạng sử dụng thuốc vận mạch và bệnh lý suy tim không còn duy trì được mức ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Dựa theo kết quả của mô hình hồi quy tuyến tính đa biến trên, mô hình đa biến mới được thiết lập cho phân tích hồi quy tuyến tính của FVD bên trái và FVD trung bình với CVP được hiệu chỉnh theo bệnh lý phù phổi cấp. Kết quả mối tương quan có ý nghĩa của FVD bên trái và FVD trung bình với CVP được duy trì với $p < 0,001$ và giá trị tương ứng của R^2 là 0,7735 và 0,7923, và mô hình có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$. Theo kết quả phân tích chúng tôi báo cáo rằng bệnh lý phù phổi cấp được xác định là yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của FVD bên trái và FVD bên phải với CVP.

Theo kết quả phân tích hồi quy đa biến thì các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của FVD bên phải và CVP là chưa được xác định.

Nghiên cứu Akram Malik và cộng sự (2016) đã báo cáo về mô hình hồi quy đa biến cho dự đoán CVP theo FVD được hiệu chỉnh theo tuổi và giới, mô hình được báo cáo là có ý nghĩa thống kê với $p < 0,000$ và giá trị F là 104,806 và $R^2 = 0,744$. Tuy nhiên trong mô hình đa biến của Akram Malik và cộng sự (2016) báo cáo về mối liên quan của tuổi và giới với CVP không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,992$ và $p = 0,203$. Trong nghiên cứu của chúng tôi mô hình hồi quy đa biến cho dự đoán CVP theo FVD được hiệu chỉnh theo các yếu tố ảnh hưởng đã được xác định dựa vào theo cả phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến và đa biến trước khi đưa ra mô hình cuối cùng, nên giá trị $R^2 = 0,7735$ và $R^2 = 0,7923$ về mối tương quan của CVP và FVD bên trái và FVD trung bình theo báo cáo của chúng tôi đưa ra là một giá đã được hiệu chỉnh cho loại bỏ các yếu tố nhiễu và có thể được coi là giá trị không có sai số.

Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến xác định các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung (CFVv) cho thấy giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, bên trái và trung bình có sự khác biệt đáng kể có ý nghĩa thống kê về tuổi, bệnh lý suy tim, bệnh lý nhồi máu cơ tim, bệnh lý viêm phổi, bệnh lý phù phổi cấp và bệnh lý suy thận. Vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi giảm khi tuổi của bệnh nhân tăng lên, trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi của bệnh nhân 64- 75 tuổi nhỏ hơn có ý nghĩa thống kê so với giá trị vận tốc tĩnh mạch đùi chung của bệnh nhân 40-64 tuổi. Kết quả này là tương đồng với các nghiên cứu trước đó, tác giả Arnost Fronck và cộng sự (2001) đã báo cáo rằng CFVv là giảm theo tuổi tác rõ rệt. Trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng bệnh nhân có bệnh lý suy tim có vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung lớn hơn bệnh nhân không có suy tim. Bệnh lý suy tim làm suy giảm khả năng đổ đầy hoặc tổng máu vào tâm thất đối với hệ tuần hoàn. Khi suy tim, tim không thể cung cấp đủ máu cho các nhu cầu chuyển hóa, dẫn đến làm tăng co bóp, tăng nhịp

tim từ đó làm tăng vận tốc tuần hoàn. Bệnh nhân có nhồi máu cơ tim có vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung thấp hơn bệnh nhân không có bệnh lý nhồi máu cơ tim, nhồi máu cơ tim dẫn đến làm rối loạn chức năng tim, rối loạn co bóp, rối loạn nhịp tim và lưu thông tuần hoàn, giảm khả năng tổng máu của tim do vậy làm giảm tốc độ tuần hoàn. Nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi của bệnh nhân viêm phổi, bệnh nhân phù phổi cấp lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi của bệnh nhân không có viêm phổi, không có phù phổi cấp. Sự khác biệt được giải thích do tình trạng viêm phổi và phù phổi cấp có thể dẫn đến tăng sức cản động mạch phổi và tăng áp lực vùng cạnh tim dẫn đến tăng tích máu cũng như áp lực dòng máu từ đó làm tăng vận tốc dòng máu trong hệ tuần hoàn. Bệnh lý suy thận là yếu tố làm tăng tốc độ dòng chảy của tĩnh mạch đùi chung. Suy thận là tình trạng suy giảm chức năng của thận, giảm khả năng lọc máu của cơ thể. Chức năng lọc máu giảm dẫn đến tăng lưu lượng tuần hoàn đến thận. Ngoài ra bệnh nhân có bệnh lý suy thận có liên quan chặt chẽ đến tăng huyết áp và các bệnh lý tim mạch. Các yếu tố này là nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi tốc độ tuần hoàn máu trên bệnh nhân suy thận.

Ngoài ra nghiên cứu của Arnost Fronck (2001) và Jonas Keiler (2019) cũng đưa ra báo cáo về sự khác biệt của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi là liên quan đến giới và theo chủng tộc. Tác giả Arnost Fronck báo cáo rằng vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi ở nữ cao hơn đáng kể so với nam. Trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi khi đánh giá về sự khác biệt của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi theo giới cũng đưa ra kết quả về vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi ở nữ lớn hơn so với nam tuy nhiên sự khác biệt này chưa đạt được ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Sự khác biệt về kết quả giá trị vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi so với các nghiên cứu khác là do sự khác biệt về quần thể nghiên cứu về và thiết kế nghiên cứu trong các nghiên cứu.

Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi bên phải, bên trái và trung bình với CVP được khảo sát dựa theo các nhóm yếu tố ảnh

hưởng đến giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung trong nghiên cứu đã được xác định theo phân tích hồi quy đơn biến bao gồm bao gồm nhóm tuổi, bệnh lý suy tim, bệnh lý nhồi máu cơ tim, bệnh lý viêm phổi, bệnh lý phù phổi cấp và bệnh lý suy thận. Theo kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đa biến của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi và CVP đã chỉ ra mối tương quan thống kê của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi với CVP và bệnh lý suy thận vẫn được duy trì với $p < 0,05$, trong khi mối liên quan của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung với nhóm tuổi, và bệnh lý suy tim, bệnh lý nhồi máu cơ tim, bệnh lý viêm phổi và bệnh lý phù phổi cấp không còn duy trì được mức ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Dựa theo kết quả của mô hình hồi quy tuyến tính đa biến trên, mô hình đa biến mới được thiết lập cho phân tích hồi quy tuyến tính của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung với CVP được hiệu chỉnh theo bệnh lý suy thận. Kết quả mối tương quan có ý nghĩa của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, bên trái và FVD trung bình với CVP được duy trì với $p < 0,001$ và giá trị tương ứng của R^2 là 0,7911; 0,7164 và 0,7798, và mô hình có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$. Theo kết quả phân tích chúng tôi báo cáo rằng bệnh lý suy thận được xác định là yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung với CVP.

Hiện nay các báo cáo nghiên cứu về mối các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung và CVP còn hạn chế. Nghiên cứu của chúng tôi đã khảo sát được các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi theo phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến bao gồm nhóm tuổi, bệnh lý suy tim, bệnh lý nhồi máu cơ tim, bệnh lý viêm phổi, bệnh lý phù phổi cấp và bệnh lý suy thận. Tuy nhiên trong phân tích hồi quy đa biến để tìm yếu tố ảnh hưởng khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung thì chỉ có bệnh lý suy thận được đưa ra là yếu tố ảnh hưởng đến mối tương quan này. Dựa theo kết quả thì vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung là một thông số tốt cho ước tính giá trị của CVP.

KẾT LUẬN

Đường kính tĩnh mạch đùi chung (FVD) bên phải, bên trái và trung bình là các thông số tốt để dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm (CVP). Trong đó giá trị của đường kính tĩnh mạch đùi chung bên phải và giá trị tĩnh mạch đùi chung trung bình là có khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm hơn tốt hơn với giá trị của đường kính tĩnh mạch đùi chung bên trái.

Vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung bên phải, bên trái và trung bình là các thông số tốt để dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm (CVP). Trong đó giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi bên phải và giá trị tĩnh mạch đùi chung trung bình là có khả năng dự đoán áp lực tĩnh mạch trung tâm tốt hơn so với giá trị của bên trái.

Bệnh lý phù phổi cấp là yếu tố được xác định có ảnh hưởng tới khả năng dự đoán CVP của đường kính tĩnh mạch đùi chung. Do bệnh lý phù phổi cấp có tác động làm tăng giá trị của đường kính tĩnh mạch đùi chung.

Bệnh lý suy thận là yếu tố được xác định có ảnh hưởng tới khả năng dự đoán CVP của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung. Do bệnh lý suy thận có tác động làm tăng giá trị của vận tốc dòng chảy tĩnh mạch đùi chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Shah P, Louis MA. Physiology, Central Venous Pressure. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.; 2021.
2. Gelman S. Venous function and central venous pressure: a physiologic story. *Anesthesiology*. 2008;108(4):735-748.
3. Magder S. Central venous pressure: A useful but not so simple measurement. 2006;34(8):2224-2227.
4. Abbasian A, Feiz Disfani H, Afzalimoghaddam M, Talebian MT, Masoumi B, Nasr-Esfahani M. Measurement of Central Venous Pressure Using Ultrasound in Emergency Department. *Iranian Red Crescent medical journal*. 2015;17(12):e19403.
5. Malik A, Akhtar A, Saadat S, Mansoor SJC. Predicting Central Venous Pressure by Measuring

- Femoral Venous Diameter Using Ultrasonography. 2016;8.
6. Cho RJ, Williams DR, Leatherman JW. Measurement of Femoral Vein Diameter by Ultrasound to Estimate Central Venous Pressure. *Annals of the American Thoracic Society*. 2016;13(1):81-85.
 7. Rizkallah J, Jack M, Saeed M, Shafer LA, Vo M, Tam J. Non-invasive bedside assessment of central venous pressure: scanning into the future. *PloS one*. 2014;9(10):e109215.
 8. National Institutes of Health, National Cancer Institute. Introduction to the Cardiovascular System. 2008; <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/cardiovascular/>.
 9. Classification & Structure of Blood Vessels. National Cancer Institute; 2008. <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/cardiovascular/blood/classification.html>.
 10. Trường Đại học Y Hà Nội. *Giải phẫu người*. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2006.
 11. Valerie C. Scanlon, Scaders T. *Giải phẫu và sinh lý*. 2018.
 12. Debis R, Jabbar H, Alebrahim K. basics of coronary artery disease from anatomy to management. In:2014.
 13. Circulatory Pathways. National Cancer Institute; 2008. <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/cardiovascular/blood/pathways.html>.
 14. Rivard AB, Kortz MW, Burns B. Anatomy, Head and Neck, Internal Jugular Vein. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.; 2021.
 15. Tansey EA, Montgomery LEA, Quinn JG, Roe SM, Johnson CD. Understanding basic vein physiology and venous blood pressure through simple physical assessments. *Advances in physiology education*. 2019;43(3):423-429.
 16. John E. Hall. *Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology*. Elsevier; 2016.
 17. Rothe CF. Reflex control of veins and vascular capacitance. *Physiological reviews*. 1983;63(4):1281-1342.
 18. Wang X-T, Yao B, Liu D-W, Zhang H-MJS. Central venous pressure dropped early is associated with organ function and prognosis in septic shock patients: a retrospective observational study. 2015;44(5):426-430.
 19. Đặng Hạnh Đệ. *Suy tĩnh mạch mạn tính chi dưới. Bệnh lý mạch máu cơ bản*. NXB Giáo dục Việt Nam; 2011.
 20. Phạm Khuê, Phạm Thắng. *Suy tĩnh mạch chi dưới ở người cao tuổi*. Hà Nội: Nhà xuất bản y học; 2011.
 21. Beebe-Dimmer JL, Pfeifer JR, Engle JS, Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Annals of epidemiology*. 2005;15(3):175-184.
 22. Martin GS, Bassett P. Crystalloids vs. colloids for fluid resuscitation in the Intensive Care Unit: A systematic review and meta-analysis. *Journal of critical care*. 2019;50:144-154.
 23. Berlin D, Bakker J. Starling curves and central venous pressure. *Critical care (London, England)*. 2015;19:776.
 24. Bộ Y Tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật chuyên ngành Hồi sức-Cấp cứu và Chống độc In: Bộ Y tế, ed. 1904/QĐ-BYT: Bộ Y Tế; 2014.
 25. Rosalind S. Chow PD. *Central venous pressure monitoring*. John Wiley & Sons; 2012.
 26. Reems MM, Aumann M. Central venous pressure: principles, measurement, and interpretation. *Compendium (Yardley, PA)*. 2012;34(1):E1.
 27. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, Mayo PH, Rosen MJ, Schneider RF. Mechanical complications of central venous catheters. *Journal of intensive care medicine*. 2006;21(1):40-46.
 28. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *The New England journal of medicine*. 2003;348(12):1123-1133.
 29. De Keulenaer BL, De Waele JJ, Powell B, Malbrain ML. What is normal intra-abdominal pressure and how is it affected by positioning, body mass and positive end-expiratory pressure? *Intensive care medicine*. 2009;35(6):969-976.
 30. Reuse C, Vincent JL, Pinsky MR. Measurements of right ventricular volumes during fluid challenge. *Chest*. 1990;98(6):1450-1454.

31. Annane D, Ouanes-Besbes L, de Backer D, et al. A global perspective on vasoactive agents in shock. *Intensive care medicine*. 2018;44(6):833-846.
32. Alimoğlu E, Erden A, Gürsel K, Olçer T. Correlation of right atrial pressure and blood flow velocities in the common femoral vein obtained by duplex Doppler sonography. *Journal of clinical ultrasound : JCU*. 2001;29(2):87-91.
33. Varrias D, Palaiodimos L, Balasubramanian P, et al. The Use of Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in the Diagnosis of Deep Vein Thrombosis. 2021;10(17):3903.
34. Bộ Y Tế. *Hướng dẫn quy trình kỹ thuật nội khoa chuyên ngành Tim Mạch*. Nhà xuất bản Y Học; 2017.
35. Physiology of Circulation. National Cancer Institute; 2008. <https://training.seer.cancer.gov/anatomy/cardiovascular/blood/physiology.html#:~:text=Blood%20flow%20refers%20to%20the,the%20blood%20through%20the%20vessels>.
36. Keiler J, Seidel R, Wree A. The femoral vein diameter and its correlation with sex, age and body mass index – An anatomical parameter with clinical relevance. *Phlebology*. 2018;34(1):58-69.
37. Zidan D, Baess A. Comparison between femoral vein diameter and inferior vena cava diameter by ultrasound in estimation of central venous pressure in mechanically ventilated patients. *Research and Opinion in Anesthesia and Intensive Care*. 2020;7:100.
38. Phạm Ngọc Kiều, Nguyễn Huỳnh Bích Phượng, Hồ Thanh Nhân. Tương quan giữa đường kính tĩnh mạch chủ dưới đo bằng siêu âm với áp lực tĩnh mạch trung tâm. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Bệnh viện An Giang*. 2016.
39. Keiler J, Seidel R, Wree A. The femoral vein diameter and its correlation with sex, age and body mass index - An anatomical parameter with clinical relevance. *Phlebology*. 2019;34(1):58-69.
40. Fronck A, Criqui MH, Denenberg J, Langer RD. Common femoral vein dimensions and hemodynamics including Valsalva response as a function of sex, age, and ethnicity in a population study. *Journal of vascular surgery*. 2001;33(5):1050-1056.
41. Lê Văn Tuấn, Nguyễn Anh Vũ. Nghiên cứu đường kính tĩnh mạch chủ dưới trên siêu âm và áp lực tĩnh mạch trung tâm ở bệnh nhân có sốc. *Tạp chí Y Dược học*. 2018;Tập 8 (02).
42. Chardoli M, Ahmadi M, Shafe O, Bakhshandeh H. Inferior vena cava diameter as a guide in hypotensive patients for appropriate saline therapy: An observational study. *International journal of critical illness and injury science*. 2018;8(3):160-164.
43. Braunwald E, Bristow MRJC. Congestive heart failure: fifty years of progress. 2000;102(suppl_4):lv-14-lv-23.
44. Ware LB, Matthay MA. Clinical practice. Acute pulmonary edema. *The New England journal of medicine*. 2005;353(26):2788-2796.